

# Paragium A の性能に関する研究(第1報)

—— 加工布の吸湿性・浸透性・柔軟性・膨潤性について ——

橋 本 保 子  
安 達 薫  
古 井 稔 子

## I 緒 言

Paragium A は一浴防水剤に属する柔軟撥水剤<sup>ばっ</sup>であり、使用簡便で価格が低廉であるためにその需要を増しつつある。

その性状と特性を述べる。

1. 超微粒子に安定分散されたジルコニウム塩を含有する白色エマルジョンである。
2. PHは3~4, カチオン性で水に簡単に溶ける。
3. 少量の使用でもよく、触媒が不用である。
4. 低温キュアリングが可能である。
5. 加工後の引張り強度・摩擦強度の低下が少ない。
6. 夏期・冬期の極度な温度変化にも左右されない。また長期の貯蔵にも性能の低下を見ない。

性状と特性は以上のようなものであるが、その性能試験は撥水度に関する一部の試験結果が発表されているのみである。防水剤の実際使用にあたっての性能は撥水性のほかに、加工布の柔軟性・防しわ性・吸湿性・浸透性<sup>ばく</sup>、さらに紫外線・雨露曝射・洗たくによる防水効果の変化などを総合した評価が必要である。

今回は Paragium A 加工布の吸湿性・浸透性・柔軟性・膨潤性について、防水液濃度と加工条件および加工布の種類による差異を比較した。

## II 試 料

和服や洋服のレインコート地として使用される一般的な生地である **Cotton・Rayon・Silk・Nylon・Tetoron** を選んだ。

試験布はヨード呈色反応 ( $I_{1g} \cdot KI_{10g} \cdot H_2O_{100g}$ ) により糊を検出したものについて糊抜きを実施した。その方法は溶比 1 : 30 の水中で 30 min 煮沸し、0.5% 希塩酸の浴比 1 : 30 の中でさらに 30 min 煮沸してアルカリで中和後水洗する。

試料の諸元は第1表に示す。

第1表 試料の諸元

試験布	糸密度 本/inch		太 さ		撚り数 回/5cm		厚 さ mm	組 織
	W	F	W	F	W	F		
Cotton	82	66	30S	30S	40	36	0.26	平 織
Rayon	108	74	120D	120D	3	3	0.15	"
Silk	134	102	63D	56D	2	2	0.11	"
Nylon	104	70	120D	120D	16	16	0.16	"
Tetoron	120	78	120D	120D	20	3	0.13	"

## Ⅲ 実験方法

## 1) 防水加工

防水液濃度 0.5%・1%・2%・3%・5%

浸漬時間 20min

温度 40°C

自然乾燥 温度 27±2°C・湿度 60±2%RH の室内

キュアリング 室内で予備乾燥後 140°C で 3min 加熱

## 2) 吸湿性

塩化カルシウム入りデシケーターの中に3昼夜封入したものを無水試料とし、熱湯を入れたデシケーターの中に2昼夜封入したものを飽和湿度における吸湿試料として水分率を算出した。

A……吸湿試料の重量

B……無水試料の重量

$$\text{水分率} = \frac{A - B}{B} \times 100$$

重量測定中に試料の吸湿量が変化するのを防ぐために、秤量びんの中に試料を入れて秤量びんごとデシケーターの中に封入し、取出したとき直ちに秤量びんの蓋<sup>ふた</sup>をして重量測定をした。

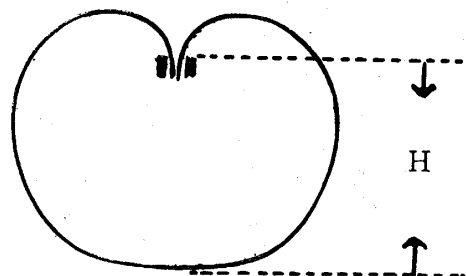
## 3) 浸透性

0.05%濃度の石けん水の中に2cm幅に裁断した試験布の一端を2cmまで垂直に浸漬し、1minに浸透した高さを測定した。

第1図 Heart Loop法

## 4) 柔軟性

Heart Loop 法によった。25×2cmの試験布の中央20cm間に印をつけて、第1図のような輪を作ってその高さ<sup>かた</sup>Hを測定した。布の硬さはHの値に反比例する。試験布の縦・緯両方向の測定をしその平均値によって比較した。

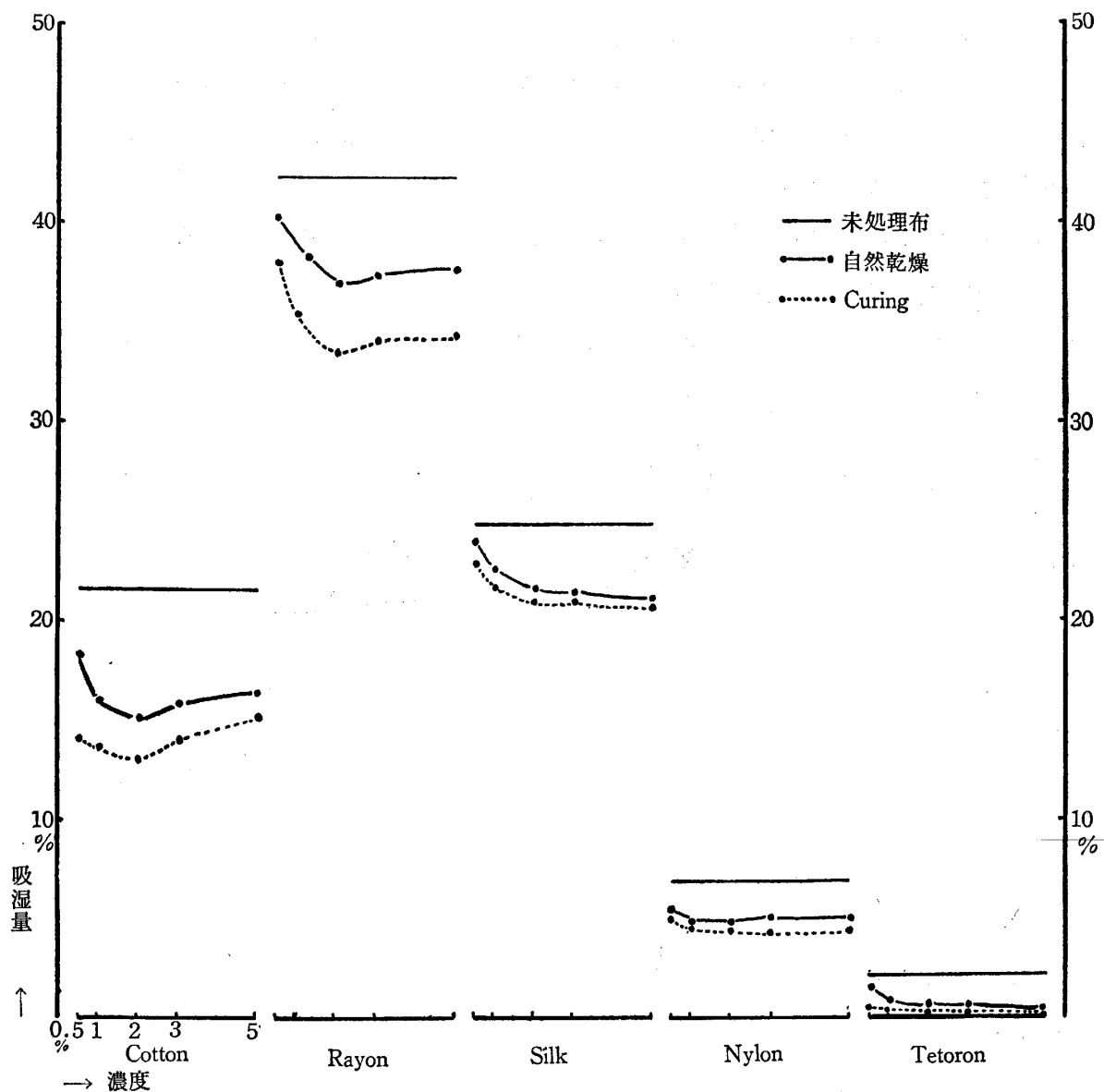


## 5) 膨 潤 性

加工布の糸と繊維を蒸留水に 30min 浸漬し、その直径を測定し浸漬前の直径に対する増加率をもって膨潤性とした。

## IV 実験結果と考察

第2図 Paragium A 加工布の吸湿性



### 1) 吸 湿 性 (第2図参照)

**Cotton・Rayon** の Cellulose 系の布地の吸湿性の減少が目立ち、特に防水液濃度 2% における吸湿性の減少が著しく、自然乾燥したもので未加工布より約 6% の減少を示した。また

キュアリングしたものは自然乾燥よりも吸湿性の減少が大きく3%前後の差を示している。

**Silk・Nylon・Tetoron** は防水液濃度2%における吸湿性の減少は2%前後で Cellulose 系の布地より少ない。またキュアリングによる吸湿性の減少も少ない。

第2表により3試料の濃度別・乾燥別の有意差を見ると, **Silk** の防水液濃度の増加による吸湿性の減少と, **Nylon** のキュアリングによる吸湿性の減少が信頼度5%の範囲で有意差を示した。

Cellulose 系の布地に防水剤の影響が顕著な理由は、防水剤と Cellulose の  $-OH$  との結合により付着量が多いものと思われる、付着量を厚さと平面量より検討した結果, **Cotton・Rayon** は厚さでそれぞれ  $0.04mm \cdot 0.07mm$  の増加をし、平面重で両方とも  $0.1g$  増加したのに対して, **Silk・Nylon・Tetoron** は厚さの増加は無く、平面重で  $0.05g$  の増加となり、Cellulose 系の布地には付着量の多いことが証明された。

Cellulose 系の布地に防水影響が多いことは浸透性・柔軟性にも現われている。

第2表 吸湿性の分散分析表

試 験 布	要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	分散比 (F)
Silk	乾 燥 方 法 濃 誤 計 差	62.5	1	62.5	2.74
		992.6	4	248.2	10.89 *
		91.0	4	22.8	
		1146.1	9		
Nylon	"	57.6	"	57.6	19.86 *
		51.0		12.8	4.41
		11.4		2.9	
		120.0			
Tetoron	"	52.9	"	52.9	7.35
		70.6		17.7	2.46
		28.6		7.2	
		152.1			

$$F_4^1 0.05=7.71$$

$$F_4^1 0.01=21.20$$

$$F_4^4 0.05=6.39$$

$$F_4^4 0.01=15.98$$

## 2) 浸 透 性 (第3図参照)

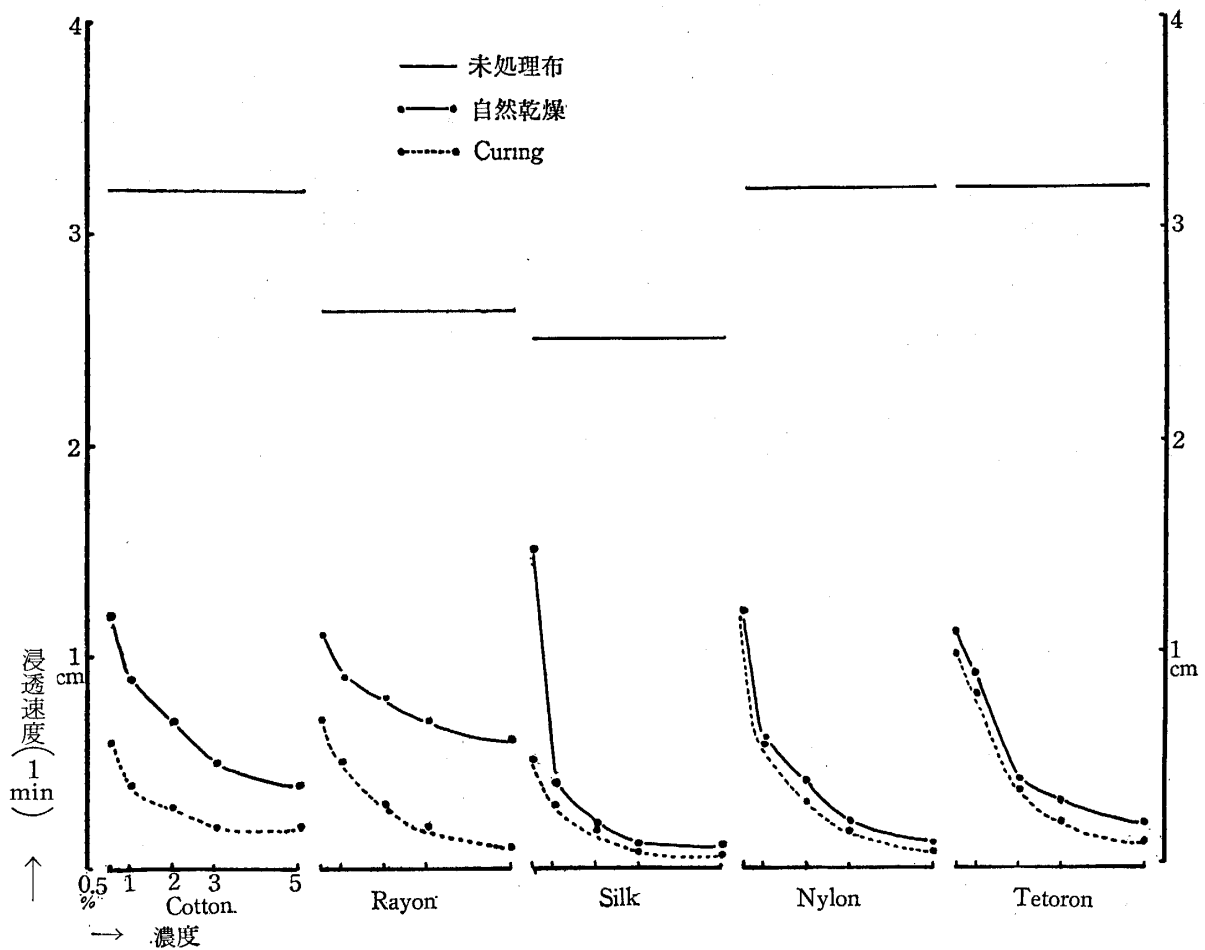
いずれの試布も浸透速度の低下が低濃度で著しく、防水液濃度0.5%において1minの浸透速度が未加工布の約 $\frac{1}{2}$ となっている、また濃度0.5~2%の間では約7%の速度低下となっているがそれ以上の濃度では変化が少ない。

キュアリング効果は **Cotton・Rayon** に著しく、自然乾燥よりも16%前後の浸透速度低下を示しているが, **Silk・Nylon・Tetoron** にはその差は認められない。

第4表より、防水液濃度2~5%の間ではいずれの試布も有意差は認められなかった。キュアリングと自然乾燥の比較では, **Cotton** は信頼度5%で, **Rayon** は信頼度1%の範囲で有

意差を示した。このことより浸透速度の低下は低濃度で著しく、濃度の増大による影響は少なく、キュアリング効果は Cellulose 系の布地に大きいことがわかった。

第3図 Paragium A 加工布の浸透性



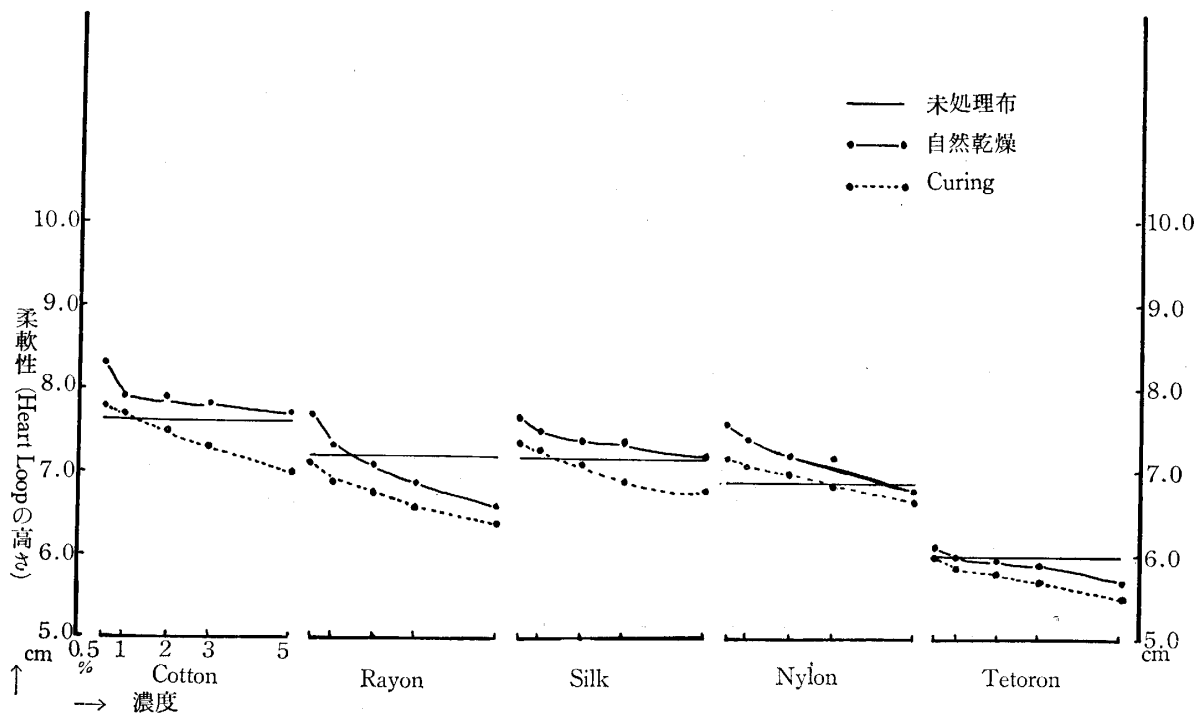
### 3) 柔軟性 (第4図参照)

いずれの試布も自然乾燥の場合は未加工布より柔軟である。防水液濃度0.5%では Heart loop 法のHの高さ(第1図)で約7mm多くなっているが、濃度を増すと硬くなり5%では未加工布と同じかそれよりわずかに硬くなっている。

キュアリングしたものは一般的に未加工布より硬くなっている。また防水液濃度2%以上の硬さの変化は自然乾燥の場合ほど顕著でない。

第4表に示すごとく、Silkを除いた他の布地は乾燥方法・濃度別のいずれも有意差を示しているが、一般的に乾燥方法が濃度よりも柔軟性に与える影響が大きい傾向にある。

第4図 Paragium A 加工布の柔軟性



第3表 浸透性の分散分析表

試験布	要 因	変動	自由度	不偏分散	分散比 (F)
Cotton	乾燥方法 濃度 誤差 計	13.5	1	13.5	27.0 *
		4.3	2	2.2	4.4
		1	2	0.5	
		18.8	5		
Rayon	"	37.5		37.5	125.0**
		4.0	"	2.0	0.7
		0.5		0.3	
		42.0			
Silk	"	0.2		0.2	0.2
		1.8	"	0.9	0.9
		0.1		0.1	
		2.1			
Nylon	"	0.1		0.1	0.5
		6.3	"	3.2	16.0
		0.4		0.2	
		6.8			
Teteron	"	0.6		0.6	3.0
		6.3	"	3.2	16.0
		0.4		0.2	
		7.3			

$$F_2^1 \quad 0.05=18.51 \quad F_2^1 \quad 0.01=98.49$$

$$F_2^2 \quad 0.05=19.00 \quad F_2^2 \quad 0.01=99.01$$

第4表 柔軟性の分散分析表

試験布	要 因	変動	自由度	不偏分散	分散比 (F)
Cotton	乾燥方法 濃度 誤差 計	52.9	1	52.9	31.12**
		55.4	4	13.9	8.18*
		6.6	4	1.7	
		114.9	9		
Rayon	"	36.1		36.1	19.0*
		87.0	"	21.8	11.47*
		7.4		1.9	
		130.5			
Silk	"	14.4		14.4	6.55
		34.6	"	8.7	3.95
		8.6		2.2	
		57.6			
Nylon	"	16.9		16.9	24.17**
		47.4	"	11.9	17.0**
		2.6		0.7	
		66.9			
Teteron	"	8.1		8.1	20.25*
		22.6	"	5.7	14.25*
		1.4		0.4	
		32.1			

$$F_4^1 \quad 0.05=7.71 \quad F_4^1 \quad 0.01=21.20$$

$$F_4^4 \quad 0.05=6.39 \quad F_4^4 \quad 0.01=15.98$$

#### 4) 膨 潤 性

##### ・糸

防水液濃度の増加による膨潤性の減少は、**Silk・Rayon** にわずかに見られたのみで他の試布はほとんど差がなかった。また自然乾燥よりキュアリングによる膨潤性の減少傾向が大きいのが、**Nylon・Tetoron** はその差が少ない。

##### ・織 維

キュアリングの場合に膨潤性の減少傾向をわずかに示したが、防水液濃度による差は全くなかった。

糸が繊維より膨潤性の増大が目立っているのは、水に浸漬したとき糸の撚りが戻るためと思う。

膨潤性に関しては、いずれの場合も有意差を認めなかった。

#### V 要 約

**Cotton・Rayon・Silk・Nylon・Tetoron** の Paragium A 加工による吸湿性・浸透性・柔軟性・膨潤性の変化についての試験結果を要約する。

- ・ 防水液濃度が増すと吸湿性・浸透性・柔軟性・膨潤性が減少するが、濃度 0.5~2 % の間での減少が大きく、2~5 % の間では少ない。なかでも吸湿性と浸透性の減少が大きく、特に **Cotton・Rayon** の濃度 2 % の防水加工による吸湿性・浸透性の減少が目立っている。これは A. A. T. C. C. 法 (*Amerikan Association of Textile Chemists and Colorists*) による撥水度試験結果とも一致している。すなわち防水液濃度 2 % までの撥水効果の上昇が大きく、それ以上 7 % まではほとんど撥水度上昇が見られない。

**Nylon・Acetate** は Cellulose 系の試布と比べて吸湿性・浸透性の減少が少ない。

これは分子結晶領域が多い合成繊維は疎水性を有するために防水液の浸透が悪く、その影響が少ないと思われる。

- ・ キュアリングしたものは自然乾燥よりも吸湿性・浸透性・柔軟性・膨潤性の減少が大きい傾向にある。特に **Cotton・Rayon** の Cellulose の布地にその傾向が顕著である。これはキュアリングにより、防水剤と Cellulose の -OH との結合が促進されるためと思われる。
- ・ 柔軟性に関しては、防水液濃度よりも乾燥法による影響が大きく、一般に自然乾燥したものは未加工布より柔軟となりキュアリングしたものは未加工布より硬くなる。

- 以上の結論より Paraginm A 柔軟防水剤の濃度は2%が最適であり、それ以上の濃度では効果が少なく、かえって柔軟性の減少をきたし悪い結果となる。

防水効果およびキュアリング効果は Cellulose 系の布地に顕著である。

**Silk・Nylon・Tetoron** はキュアリングの効果が少なく、かえって柔軟性の減少の害が大きいからキュアリングは適しない。

(S. 39. 10. 26 受理)

#### 参 考 文 献

大原パラジウム化学研究報告